

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-196707

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成4年(1992)7月16日

H 03 H 3/04

B

7259-5J

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全3頁)

⑮ 発明の名称 圧電素子の周波数調整装置および周波数調整方法

⑯ 特 願 平2-322372

⑰ 出 願 平2(1990)11月28日

⑱ 発 明 者 判 治 元 康 東京都狛江市和泉本町1丁目8番1号 キンセキ株式会社  
内

⑲ 出 願 人 キンセキ株式会社 東京都狛江市和泉本町1丁目8番1号

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

圧電素子の周波数調整装置および周波数調整方法

## 2. 特許請求の範囲

(1) 周波数を調整すべき圧電素子にイオンビームを当てて周波数を調整する圧電素子の周波数調整装置において、イオンガンと周波数調整する圧電素子との間にマグネットを配置したことを特徴とする圧電素子の周波数調整装置。

(2) イオンガンから発生するイオンビームをマグネットを通すことにより中性粒子のみを圧電素子に当てて周波数を調整する圧電素子の周波数調整方法。

(3) 該イオンガンがサドル・フィールド型イオンガンであることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の圧電素子の周波数調整装置。

(4) 該圧電素子が弾性表面波素子であることを特徴とする特許請求の範囲第2項記載の圧電素子の周波数調整方法。

## 3. 発明の詳細な説明

## ＜発明の目的＞

## 「産業上の利用分野」

本発明は、周波数を測定しながらプラズマイオンエッチングにより圧電素子の水晶振動子や弾性表面波素子の周波数調整を行う周波数調整装置と周波数調整方法に関する。

## 「従来の技術」

従来より圧電素子の周波数調整方法としては、励振電極の上にさらに金属を蒸着して質量を増やして周波数を下げて調整する方法がとられていた。また最近ではイオンビームにより電極にイオンをよつけることによりエッチングし、周波数を上げる方法もとられている。第3図は、従来のイオンエッチングの原理説明図である。イオンガン20から発生するイオン粒子21を圧電素子22に当てることにより電極の金属をエッチングして周波数を上げている。

## 「発明が解決しようとする課題」

しかし従来のイオンビームによるエッチングで

#2/6/13/01  
DateJ1017 U.S. PTO  
09/816898  
03/23/01

bonding a first dielectric substrate 17 and a second dielectric substrate 18, whose dielectric constants are different from each other, and a junction 20 between the first dielectric substrate 17 and the second dielectric substrate 18 is provided in the space S between the non-feed-side radiation electrode 3 and the feed-side radiation 4. Otherwise, the construction of the fourth embodiment is substantially identical to each of the above embodiments. In this fourth embodiment, components that are identical to corresponding components in each of the above embodiments have the same reference numerals, and a repeated description of the identical components is omitted.

[0035]

In this fourth embodiment, the second dielectric substrate 18 has lower dielectric constant than the dielectric constant of the first dielectric substrate 17. The first dielectric substrate 17 and the second dielectric substrate 18 are bonded by, for example, ceramic adhesive or the like. As shown in Fig. 4(a), the non-feed-side radiation electrode 3 is formed on the surface of the first dielectric substrate 17 and the feed-side radiation electrode 4 is formed on the surface of the second dielectric substrate 18. That is, in this fourth embodiment, the dielectric substrate 2 is constructed by bonding the first dielectric substrate 17 for formation of the non-feed-

## 特開平4-196707 (2)

は圧電素子に飛んてくるイオン粒子がプラスやマイナスに帯電しており、圧電素子に帯電してしまうため、周波数を測定しながらエッチングすると発振回路を破壊したり、正しく周波数を測定出来ないため、測定とエッチングの工程を分けてこれを通り返して行う必要がある。

## 「発明の目的」

本発明の目的は、前述した欠点を除去し、圧電素子の周波数を測定しながらイオンビームによるエッチングにより周波数調整が出来る周波数調整装置と周波数調整方法を提供することにある。

## 「本発明の構成」

## 「問題を解決する手段」

そこで本発明では、イオンガンから発生するイオンのうち中性粒子のみを圧電素子によつてエッチングを行っている。中性粒子のみを得るためにイオンガンと圧電素子との間にマグネットを配置して解決している。

## 「作用」

本発明では、イオンガンと圧電素子との間にマ

グネットがあるため、プラスかマイナスに帯電したイオンはマグネットによりその経路が曲がるため直進するのは中性粒子のみであり、従来のように圧電素子に帯電することはなくなり、エッチングしながら周波数の測定が出来るようになる。

## 「実施例」

第1図は、本発明の周波数調整装置の原理図である。イオンガン1は、本発明では中性粒子を発生し易いサドル・フィールド型イオンガンが使用されている。

従来使用されていたイオンガンでは、ECR（電子サイクロトロン共振型イオンガン）であり、マイクロ波で共振されたイオンがイオンガン前面に配置されたグリットに直流電圧を印加されているため、加速され放出される。ECRタイプでは中性粒子は少なくプラスやマイナスに帯電したイオンが多く放出される。

しかし本発明で使用されるイオンガン1は、第2図に示す通り、ドーナツ状の陽極2と外周の陰極3とからなり、陰極3には2個の放射孔4、

4'が開いている。内部にアルゴン等のガスを導入しながら減圧し、ドーナツ状の陽極2と外周の陰極3との間に直流電圧を印加するとドーナツ状電極の中心でイオンの振動が始まりプラズマを発生させる。電子の放出によって陰極3に向かって運動し、放射孔4、4'から飛び出していく。この時マイナスイオンも同時に飛び出してプラスイオンと中和して中性な粒子を発生させる。

イオンビームのビーム方向に周波数調整する水晶振動子5が配置されている。イオンガン1と水晶振動子5はチャンパーの中に入れられ、アルゴン、酸素、フロン(CF<sub>4</sub>)等のガスが入れられ10<sup>-1</sup>〜10<sup>-3</sup>Pa（パスカル）程度の真空度に維持されている。

イオンガン1と水晶振動子5との間にはリング状のマグネット6が配置され、このリング状マグネット6の穴の中をイオンが通過するとプラスやマイナスに帯電したイオンはマグネット6の磁界によって通路が曲げられ、真っ直ぐ進むのは中性粒子だけとなる。本発明で使用するイオンガン

1では中性粒子が多く発生しているが、それでも帯電したイオンが含まれているため、それらイオンをマグネット8によって除去される。

本発明によってイオンビームから発生するイオン流のうち中性粒子のみを水晶振動子によつてることが出来、水晶振動子が帯電しないため、周波数を測定しながらエッチングが出来る。このため微妙な周波数調整が出来るようになり、より精度の高い圧電素子が提供出来るようになった。

なお本実施例では、圧電素子として水晶振動子を例に挙げたが、他の圧電体であるタンタル酸リチウムや圧電セラミックであってもよい。

また圧電素子として弾性表面波素子の周波数調整にも有効である。

## 「本発明の効果」

本発明による周波数調整方法および周波数調整装置によって、周波数を測定しながらエッチングによる周波数調整が出来、従来に比べ調整工数が大幅に軽減出来、しかもリアルタイムに周波数が測定されているため高精度な周波数調整が可能と

JP Application No. 11-255551

---

non-feed-side radiation electrode 3 and the ground, and the dielectric constant between the feed-side radiation electrode 4 and the ground can be lowered. Accordingly, intensification of the electric field between the non-feed-side radiation electrode 3 and the ground and of the electric field between the feed-side radiation electrode 4 and the ground can be lessened. This advantage and the advantage of suppressing mutual interference between the resonance of the non-feed-side radiation electrode 3 and the resonance of the feed-side radiation electrode 4 are compounded, which enables a wider band and a higher gain of the surface-mount antenna 1 to be achieved.

[0033]

Hereinafter, a fourth embodiment is described. In the description of this fourth embodiment, components that are identical to corresponding components in the each of the above embodiments have the same reference numerals, and a repeated description of identical components is omitted.

[0034]

A characteristic feature of this fourth embodiment is the provision of a construction which reduces the capacitive coupling between the non-feed-side radiation electrode 3 and the feed-side radiation electrode 4 in the same manner as in each of the above embodiments. That is, as shown in Figs. 4(a) and 4(b), the dielectric substrate 2 is formed by

## 特開平4-196707 (3)

なった。

#### 4. 図面の簡単な説明

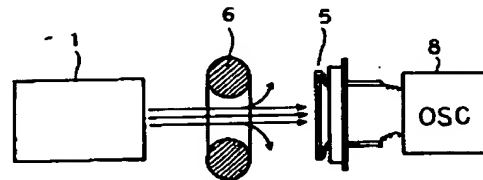
第1図は本発明の原理を示す説明図、第2図は本発明に使用されるイオンビームの構造説明図、第3図は従来の装置の原理説明図である。

1-----イオンガン、

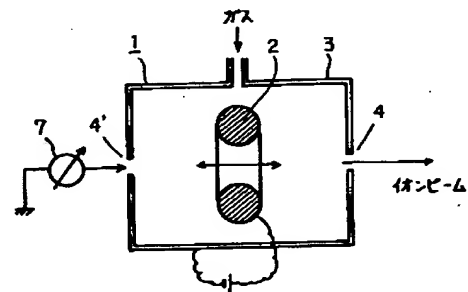
5-----圧電素子、

6-----マグネット

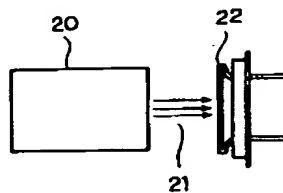
特許出願人 キンセキ株式会社



第1図



第2図



第3図

[0031]

That is, since this third embodiment has a construction in which the fringing capacitance between the radiation electrodes 3 and 4 and the ground can be easily varied so as to match the capacitance between the non-feed-side radiation electrode 3 and the feed-side radiation electrode 4, the capacitance between the non-feed-side radiation electrode 3 and the feed-side radiation electrode 4 and the fringing capacitance can be adjusted so as to have a mutually properly matched relation. In the same manner as in the above embodiments, this enables substantial suppression of mutual interference between the resonance of the non-feed-side radiation electrode 3 and that of the feed-side radiation electrode 4 to be ensured and enables a good dual resonance condition to be stably obtained. Accordingly, excellent advantages, which can provide a miniaturized and short surface-mount antenna 1 having highly reliable antenna characteristics, can be achieved.

[0032]

According to the third embodiment, since, as described above, the cavity 14 is provided in the proximity of the open-end terminal 3a of the non-feed-side radiation electrode 3 and since the cavity 15 is provided in the proximity of the open-end terminal 4a of the feed-side radiation electrode 4, the dielectric constant between the